



Análisis socio-ecológico de los sistemas agropecuarios en Amazonia colombiana. Estudio de caso La Macarena- Meta. Colombia

Alfonso Avellaneda Cusarí

Universidad El Bosque y Universidad del Tolima, Colombia
avellaneda.alfonso@gmail.com

Karina Fernanda Monroy

Universidad del Tolima, Colombia
karina-monroe@hotmail.com

Diana Paola Cardona Guzmán

Universidad del Tolima, Colombia
Ing.cardona@hotmail.com

Fecha de recepción: 20/03/2014. Fecha de aceptación: 22/02/2016

Resumen

Este trabajo presenta la investigación socio-ecológica realizada en el primer semestre de 2013 en la microcuenca del río Losada, región del piedemonte amazónico del departamento del Meta en Colombia, caracterizada por ser una zona de colonización durante los últimos cuarenta años y que en la actualidad soporta sistemas productivos agrícolas y ganaderos. Mediante esta investigación y aplicando una metodología de análisis socioecológico propuesto por Toledo, 2002 y otros investigadores para zonas rurales de México, se determinó el grado de campesinidad y agroindustrialidad, como aporte el conocimiento de las dinámicas termoecológicas en comunidades rurales en zonas de colonización en Colombia.

Palavras chave: Metabolismo social, Termoecología Humana, Metabolismo Rural, Agricultura y Medio Ambiente.

Abstract

This work presents the socio-ecological research carried out in the first half of 2013 in the watershed of the Losada river, of the Amazon Piedmont region of the Meta State of Colombia, characterized for being an area of colonization over the past forty years and that currently supports agricultural and livestock production systems. Through this research and applying a methodology of socio-ecological analysis, proposed by Toledo 2002 and other researchers to rural areas of Mexico, it was determined the degree of campesinidad and agroindustrialidad, as a contribution of the knowledge of the termoecologys dynamic in rural communities in colonization areas in Colombia.

Key Words: Social metabolism, Human Termoecology, Rural metabolism, Agriculture and Environment.

JEL Codes: Q, Q2.



1. Introducción

El trabajo se enfoca en analizar los flujos de materiales y energía de una comunidad rural y a partir de ellos concluir en una primera aproximación sobre el grado de campesinidad o agroindustrialidad de los sistemas productivos en la microcuenca del río Losada en el piedemonte de la Amazonia noroccidental del departamento del Meta en Colombia (Instituto Amazónico de Investigación Científica 2012), caracterizada como una zona de colonización, abierta aproximadamente hace unos cuarenta años. Los trabajos investigativos fueron realizados en el primer semestre de 2013 y surgieron de la necesidad de aportar elementos para la comprensión de los procesos socioecológicos del territorio en estudio.

El piedemonte amazónico ha sido caracterizado como una zona de alta biodiversidad, pero también de alta fragilidad ecosistémica, debido a los intensos procesos de ocupación de los espacios mediante la tala y la quema de las selvas de piedemonte, la praderización y el establecimiento de hatos ganaderos y fincas de pequeños y medianos agricultores, que provenientes principalmente de las zonas andinas han llevado gran parte de los conocimientos bioculturales a estas zonas o han construido estrategias adaptativas en las difíciles condiciones del medio, en donde el Estado ha sido generalmente ausente y han surgido poderes locales respaldados o propiciados por las guerrillas y otros grupos armados ilegales, lo cual ha caracterizado históricamente estos territorios como áreas de conflicto armado. Sin embargo, en el trabajo de campo se pudo interactuar con una comunidad con alto nivel organizativo y con identidad y apropiación de su territorio que proyectan para que se le reconozca como Zona de Reserva Campesina, instrumento reconocimiento territorial que anteponen como defensa de sus tierras frente a intereses nacionales e internacionales que han puesto los ojos en estas importantes tierras del Piedemonte amazónico, dados sus recurso hídricos, bióticos y la abundancia de tierras poco explotadas.

Complementario con esto, la profundización de la crisis alimentaria a nivel global y regional (FAO 2012), (Rodríguez 2002) (Yepes et al. 2005) y al deterioro de la biodiversidad producto de la potrerización y ganaderización de amplias zonas selváticas o de alto potencial agrícola (FAO 2006), (FAO 2009) (Sadeghian s.f.), en los últimos años ha venido cobrando importancia el estudio de los procesos socioecológicos y del reconocimiento de la memoria biocultural de las poblaciones campesinas, así como de los procesos agroecológicos que caracterizan importantes zonas rurales en los países tropicales (Toledo et al. 2002), (Glaría 2013), (Corrales 2002) y que constituyen alternativas para superar la crisis alimentaria debido al deterioro de la biodiversidad y la pérdida creciente de tierras agrícolas y escasez de agua en muchas partes del mundo. Preocupaciones recientes a nivel local, han puesto de relieve la importancia de estudios de ordenamiento y planificación de las zonas del piedemonte de la Amazonia colombiana (Alcaldía Municipal de la Macarena, departamento del Meta 2001), (Vargas Moreno 2008), (Alcaldía de la Macarena 2012), (Fundación Panamericana para el Desarrollo 2000) y (Secretaría de Planeación y Desarrollo Territorial 2008).

El Municipio de la Macarena se encuentra delimitado al oriente por el municipio de Vistahermosa, al suroriente por el departamento del Caquetá, y al oriente por los municipios de Vistahermosa y La Uribe. De la misma manera, La Macarena hace parte del Parque Nacional de La Macarena que fue creado para conservar la biodiversidad existente en su área, en los diferentes ecosistemas andinos y amazónicos, así como su fauna y su flora.

El área objeto de estudio se localiza a una hora del casco urbano del municipio de San Vicente del Caguán (Caquetá) y a siete horas del casco urbano del municipio de La Macarena. La vereda Puerto Losada correspondiente a la la inspección de San Juan de Losada, sobre la que tanto el Meta como el Caquetá reclaman jurisdicción. Su importancia ecológica se basa en la conjunción territorial de tres ecosistemas



nacionales: el amazónico, el andino y su estrecha relación con el orinoquense. (ESAP 2002)

A partir de su fundación, forma parte de la zona de litigio entre el departamento del Caquetá y Meta, por lo tanto se le da el nombre de zona compartida y en ella hace presencia en un mínimo algunos estamentos de ambos departamentos, especialmente en programas de salud y educación. No obstante, en planchas geográficas actuales del IGAC y en el Esquema de Ordenamiento Territorial de La Macarena, dicha vereda que tiene una extensión de 3000 hectáreas, forma parte del Meta. Aproximadamente en el año 1975 se inició un proceso de asentamiento humano en la microcuenca del río Losada, área de la que forma parte la vereda Puerto Losada y el actual caserío denominado por el mismo nombre. Dicha vereda está conformada por un total de 18 predios. Los colonizadores de estas tierras como los señores Carlos Sarmiento, Eduardo Castillo, Jorge Imbus, Benancio Parra y otros, consideran que el territorio no hace parte del departamento del Meta, sino del departamento de Caquetá y así ha sido desde que llegaron a esta región de la microcuenca con el fin de crear fundos ganaderos y de esta manera adquirir una propiedad para su capitalización. Se destaca de este proceso de ocupación colonizadora que la caza y la pesca fue una actividad básica para el sostenimiento de sus familias y aún reviste importancia. En los años 80's, fue el auge de extracción de productos forestales maderables de especies duras como el Carrecillo (*Bombacopsis quinatum*). Es aquí cuando inicia el proceso de deforestación, lo que de alguna manera, conllevó al fomento de la actividad ganadera en la microcuenca del río Losada. A inicio de los 90's, en busca de generar mercados, se construyó una vía terciaria que permitió la comercialización de los productos obtenidos hacia el municipio de San Vicente del Caguán (Caquetá), debido a su cercanía a la región. Es de resaltar que la construcción de la vía generó impactos positivos socialmente, e igualmente impactos negativos, al medio ambiente natural, ya que se fragmentaron los ecosistemas y los

corredores biológicos, que de la zona norte comunicaba a la zona suroriente del departamento del Caquetá. Para el año 2005, la comunidad de la vereda Puerto Losada con recursos propios, llevó la energización a sus viviendas, lo que permitió la creación de una cooperativa para la transformación de los lácteos producidos, llamada COPROLOSADA, en donde diariamente se reciben aproximadamente 10.000 litros de leche de proveedores de habitantes de 15 veredas aledañas. De la misma forma, en el caserío existen dos plantas privadas de procesamiento de queso doble crema, las cuales reciben entre 3.000 y 4.000 litros diarios para su producción. Teniendo en cuenta las cifras anteriores, se evidencia que los moradores de la microcuenca del río Losada se dedican principalmente a la producción de leche, queso y carne en pie que comercian con Florencia y con Valle del Cauca.

2. Metodología

Para construir una tipología de las unidades de producción rural a nivel local (vereda Puerto Losada), desde una perspectiva socio-ecológica (Toledo V. M., 2008) se implementó la Metodología propuesta por los autores (Toledo et al. 2002). El proceso metodológico se basa en la medición de ocho (8) parámetros a saber: energía, escala, autosuficiencia, fuerza de trabajo, diversidad, productividad del trabajo, productividad energética o ecológica y conocimiento, a través de diversas variables, las cuales deben tener características de ser identificables, tangibles y cuantificables. Cada una de las variables identificadas se cuantificará conforme a un rango, valor que finalmente determinará los dos modos básicos de apropiación de los ecosistemas, correspondientes a campesinidad y agroindustrialidad para las 12 fincas encuestadas que constituyen el 66,7% del territorio en estudio. La metodología consiste en asignar valores a las variables medidas a través de encuestas, que permiten diferenciar uno o más de los parámetros utilizados como atributos para distinguir lo campesino de lo



agroindustrial, ajustándolos a un rango dentro de cero (0) y uno (1), donde el cero representa al prototipo campesino y el uno al agroindustrial.

3. Resultados y discusión

Las ecuaciones y los resultados se presentan en la Tabla 1.

3.1. Parámetro energía

3.1.1. Energía doméstica

Las fuentes de energía para consumo doméstico (ENEdom) utilizados en los hogares rurales, permiten diferenciar con bastante claridad los dos tipos principales de productores, de acuerdo al tipo de combustible usado para cocinar. Teniendo en cuenta que el área de interés no tiene información de viviendas rurales, ya que no se encuentra censada por parte del Gobierno Nacional (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), debido a la presencia de grupos al margen de la ley, quienes no lo han permitido; se determinó un universo rural, conforme al tamaño de la vivienda y el número de cuartos. Las viviendas tienen entre uno y cuatro cuartos. Para ubicar los valores resultantes en el rango de 0 a 1, se establece entonces la Ecuación 1. Este valor indica un tipo de aprovechamiento energético doméstico típicamente campesino.

3.1.2. Energía productiva

Para calcular el parámetro de energía productiva (ENEprod) se procedió de la siguiente manera: (a) El porcentaje de unidades de producción rural (UPR) de la vereda que utilizan sólo energía humana, animal, mixta, mecánica y exclusivamente mecanizada en el proceso productivo agrícola. Lo campesino se define por el uso de energía humana y/o animal, y lo agroindustrial por el uso de energía mecanizada. La condición mixta expresa un estado intermedio. (b) El porcentaje de UPR que utiliza insumos agrícolas industrializados (fertilizantes orgánicos, inorgánicos o los dos), que permite distinguir lo agroindustrial de lo campesino, ya que el último

generalmente en la zona no usa estos insumos. De acuerdo a lo anterior se aplica la Ecuación 2. Las variables encuestadas fueron: Tracción (humana, animal, mecánica, mixta) y fertilizantes y pesticidas (orgánicos e inorgánicos). La Energía productiva está dada por la siguiente Ecuación 2. El resultado indica un incipiente proceso de agroindustrialización en energía productiva.

3.1.3. Energía transformada

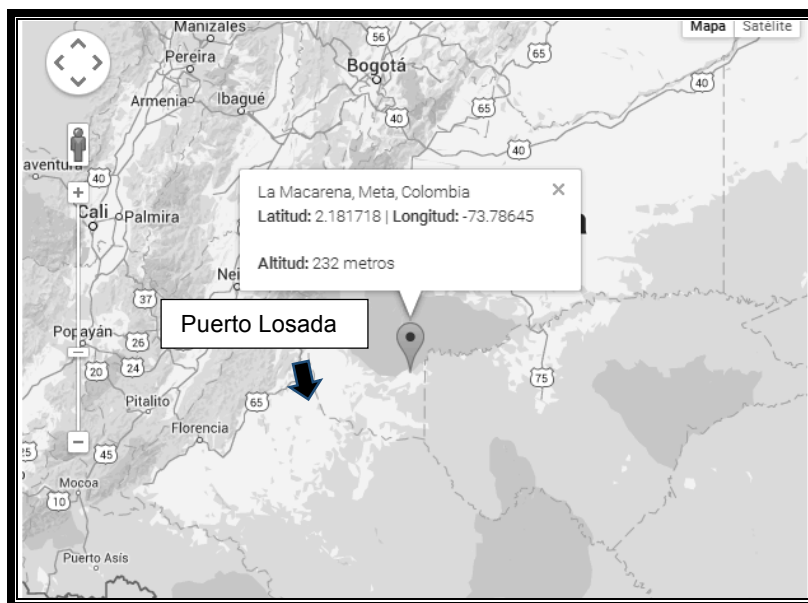
El porcentaje de UPR de una comunidad que utilizan instrumentos, máquinas o artefactos para la transformación industrial en la agricultura, ganadería y la producción forestal (ENEtra) permite nuevamente separar los dos modos de apropiación utilizando la Ecuación 3. Las variables encuestadas para éste parámetro se basaron en el tipo de maquinaria que se implementa en el sector agrícola, forestal y pecuario. La comunidad de la vereda Puerto Losada presenta un grado alto de campesinidad representado por 0,33 entre el rango de 0 a 1; debido a que solo el 33,3% implementa maquinaria (motosierra y tractor) y el 100% utiliza la fuerza humana y la tracción animal; y el 8,3% fertiliza y siembra semilla mejorada. El parámetro de energía (ENE) se define por la Ecuación 4 que arroja un valor de 0,34. Este valor indica que el parámetro de energía es de una comunidad campesina.

3.2. Parámetro escala

Un parámetro interesante para establecer la diferencia entre las explotaciones agrícolas, pecuarias campesinas y agroindustriales resulta ser la Escala, puesto que la producción campesina tiene como límite la escala máxima que puede manejar una familia de cinco miembros en promedio en la zona, con sólo energía biológica (humana o animal), mientras que la producción agroindustrial puede crecer en la medida en que se tenga el capital y el acceso a los medios de producción, máquinas o instrumentos y/o la fuerza de trabajo contratada. Este parámetro está definido por el tamaño del predio agrícola, el tamaño del hato ganadero y el nivel de intensificación ganadera.



Figura 1. Localización general del área de interés.



Fuente: Autores. Adaptado de imagen Google maps, 2014.

Tabla 1.Ecuaciones utilizadas y resultados obtenidos				
Parámetro	Nro de ecuación	Símbolo	Ecuación	Resultado
1. Parámetro energía				
Energía doméstica	1	ENEdom	ENEdom=1-(% de viviendas con uno o cuatro cuartos que usan leña o propano del total de viviendas con uno o cuatro cuartos)	0.20
Energía productiva	2	ENEprod	ENEprod=1-(% que no utiliza energía humana y animal+% que usa energía mixta + % que no utiliza fertilizantes químicos y pesticidas)	0.50
Energía transformada	3	ENETra	ENETra=1-(UPR que no utilizan tecnología de transformación en la agricultura, la ganadería y la producción forestal)	0.33
Índice de energía	4	ENE	$ENE = \frac{ENEdom + ENEprod + ENETra}{3}$	0.34
2. Parámetro escala				
Escala agrícola (tamaño del predio agrícola)	5	ESCagr	ESCagr=1-%de UPR < 9ha	0.08
Escala ganadera (tamaño del hato ganadero vacuno)	6	ESCganv	ESCganv=1-%de UPR con hasta 80 cabezas	0.6
Escala ganadera (tamaño del hato ganadero porcino)	7	ESCganp	ESCganp=1-%de UPR con 12 vientres porcinos	0.11
Nivel de intensificación ganadera				
Escala del hato	8	ESChat	$ESChat = \frac{PC+BC}{2}$	0.55
Escala ganadera	9	ESCgan	$ESCgan = \frac{AA+PA}{2}$	0



Tabla 1. Ecuaciones utilizadas y resultados obtenidos

Parámetro	Nro de ecuación	Símbolo	Ecuación	Resultado
Escala	10	ESC	$ESC = \frac{ESCagr + ESCchat + ESCgan}{3}$	0.21
3. Parámetro autosuficiencia				
Autosuficiencia productiva				
Autosuficiencia productiva	11	AUTpro	$AUTpro = \frac{FO + BB + BP + BA}{4}$	0.04
Autoconsumo agropecuario y forestal				
Autoconsumo agrícola, pecuario y forestal	12	ACapf	$AUTapf = \frac{ACagr + ACpec + ACfor}{3}$	0.33
Autosuficiencia genética				
Autosuficiencia genética	13	AG	$AG = \frac{AGagr + AGbov + AGpec}{3}$	0.55
Autosuficiencia financiera				
Autosuficiencia financiera	14	AUTfin	$AUTfin = \frac{CC + CR + CRC}{3}$	0.33
Autosuficiencia total	15	AUT	$AUT = AUTalimentaria + AUTproductiva + AUTconsumo + AUTgenética + AUTfinanciera$	0.18
4. Parámetro fuerza de trabajo				
Empleo de mano de obra	16	FT	FT= % de UPR con mano de obra remunerada	0.83
5. Parámetro diversidad				
Diversidad ecogeográfica	17	DIVeco	$DIVeco = 1 - (- (Pi * \log 10 * Pi / \log 10nx))$	0.75
Diversidad productiva	18	DIVpro	$DIVpro = 1 - (- (Pi * \log 10 * Pi / \log 10n))$	0.75
Diversidad biológica	19	DIVbiol	DIVbiol= 1- Σ% de la superficie de cada finca con bosque, selva, rastrojo o pastos, multiplicado por el % de cada zona ecológica presente en el territorio de la referencia y por su respectivo coeficiente de diversidad.	0.78
Diversidad	20	DIV	$DIV = \frac{DIVeco + DIVpro + DIVbiol}{3}$	0.76
6. Parámetro productividad del trabajo				
Productividad del trabajo	21	PT	$PT = \frac{R}{\sum de [(%TH*JH), (%TA*JA), (%TM*JM), (%TT*JT)]}$	0.09
7. Parámetro productividad energética o ecológica				
Productividad energética	22	PE	$PE = \frac{1 - Rendimiento * 3614 Kcal / 30}{(TH * 400) + (TA * 1000) + (TM * 2800) + (TMec * 5000)}$	0.31
8. Parámetro conocimiento				



Tabla 1. Ecuaciones utilizadas y resultados obtenidos

Parámetro	Nro de ecuación	Símbolo	Ecuación	Resultado
Conocimiento	23	CON	CON= % de UPR con asistencia técnica pagada	0.5
INDICE DE CAMPESINIDAD-AGROINDUSTRIALIDAD				
Índice de campesinidad-agroindustrialidad	24	CAMP-AGRO	$CAMP-AGRO = \frac{ENE+ESC+AUT+FT+DIV+PT+PE+CON}{8}$	0.45

3.2.1. Tamaño del predio agrícola

Según datos de la Junta de Acción Comunal, en el sector agrícola se considera agricultura campesina la que se realiza en áreas temporales de 9 hectáreas, dejando como agroindustriales las temporales de más de 9 hectáreas. Se utiliza la Ecuación 5, de escala agrícola (ESCagr).

3.2.2. Tamaño del hato ganadero

En el caso de los bovinos se considera la producción campesina como aquella que posee una finca ganadera hasta con 80 animales, siendo el límite máximo que una familia con promedio de 5 personas puede sostener, según la Junta de Acción Comunal. Las variables encuestadas fueron: cantidad de individuos de bovinos y de porcinos. De esta manera, para conocer la escala de la producción de bovinos, que en este caso representa a la campesinidad por medio de la Ecuación 6 que arrija un valor de 0,33, típicamente campesino. Solo cuatro predios tienen más de 80 cabezas de ganado, lo que se corresponden con predios superiores a 80 hectáreas. Se estima que la densidad es de 1 cabeza/hectárea. Para el caso de los porcinos, la porcicultura que se realiza en las unidades familiares de la vereda Puerto Losada no sobrepasa de la existencia de 40 individuos o 12 vientres y un semental, por lo que el criterio de doce vientres es el que se aplicó para la producción campesina, tomando como base de información la dada por la Junta de Acción Comunal. La escala para la ganadería porcina está dada por la Ecuación 7 que arroja un valor de 0,58, ligeramente agroindustrial.

3.2.3. Nivel de intensificación ganadera

En la explotación campesina, los cerdos y las aves son alimentados por desperdicios domésticos, debido a que la escala de producción de éstos animales es menor. En el caso de producción agroindustrial, se utilizan insumos también producidos de una manera agroindustrial como alimentos balanceados, vacunas, desparasitadores, etc. Para evaluar el parámetro de la Escala, se evaluaron cinco índices:

- Agricultura campesina (AC): Porcentaje de UPR con predios agrícolas hasta de 9 hectáreas. El valor es cero (0) ya que todos los predios superan las 9 hectáreas.
- Porcicultura campesina (PC): Porcentaje de UPR hasta con 12 vientres porcinos. El valor es 0.42.
- Ganado bovino campesino (BC): Porcentaje de UPR con 80 cabezas o menos. El valor es 0.67.
- Avicultura industrial (AA): Porcentaje de UPR con instalaciones para aves. El valor es cero (0) ya que ninguna finca tiene instalaciones para aves.
- Porcicultura industrial (PA): Porcentaje de UPR con instalaciones para cerdos. El valor es cero (0) ya que ninguna finca tiene instalaciones para porcinos.

De acuerdo a lo anterior, la Ecuación 8 define la escala del hato con un valor de 0,55. La escala ganadera está dada por la Ecuación 9 con un valor de 0. El Parámetro de Escala se



estima a partir de la Ecuación 10 que arroja un valor de 0,21, El resultado de 0.21 del Parámetro de Escala nos indica que se trata de producciones típicamente campesina aun cuando los predios sean de grandes y medianas extensiones donde predomina la actividad ganadera, típicos de zonas de colonización.

3.3. Parámetro autosuficiencia

3.3.1. Autosuficiencia alimentaria

Como indicador del grado de autosuficiencia alimentaria en las unidades de producción rural de la vereda Puerto Losada se tienen los cultivos de plátano y yuca; para lo cual cifras nacionales indican que el consumo anual de plátano es 130 kg por persona y 65 Kg/persona para el caso de Yuca. (Corrales 2002), (Yepes et al. 2005), (Rodríguez 2002). Basados en estos datos, se requiere para una familia en promedio de 5 personas un rendimiento de 650Kg/año de plátano y 325Kg/año de Yuca, cifras mínimas indicadoras de autosuficiencia, con lo cual se obtiene el mínimo requerido anual por UPR (REQ). La producción promedio de plátano en Colombia es de 10.000 Kg/ha. (Muñoz 2012) y de yuca es de 15000 kg/ha (CLAYUCA, 2004) En este sentido, el que una comunidad sea autosuficiente en cuanto al volumen producido de sus productos básicos alimentarios agrícolas puede indicarnos que las familias campesinas tienen soberanía alimentaria. Sse tiene un promedio de dos hectáreas por predio para la producción de cultivos temporales los cuales son en su totalidad para el autoconsumo, rasgo típico del modo campesino. La cantidad de hectáreas dedicadas a plátano y yuca con promedios de rendimiento nacional producen cantidades muy por encima de los consumos por familia, por lo cual se asigna a autosuficiencia alimentaria (AUTalimentaria el valor de cero (0), es decir producción campesina. Igualmente cabe mencionar, que a diferencia de la zona Andina, en la Amazonia-Orinoquia, los cultivos que predominan en la dieta alimentaria son la yuca y el plátano aun cuando se cultiva maíz, siendo este último utilizado prioritariamente

para mantener aves y en menor proporción para la alimentación (arepas).

3.3.2. Autosuficiencia productiva

Atendiendo el criterio que el modo campesino dispone en su sistema productivo de la mayoría de los insumos para llevar a cabo la producción, mientras que el sistema del modo agroindustrial depende en gran medida de la entrada de agentes externos para activarlo y mantenerlo funcionando. Para evaluar este parámetro de definieron los siguientes índices

- FO: Porcentaje de UPR que utilizan fertilizante orgánico: $2/12 = 0.17$.
- BB: Porcentaje de UPR que utilizan alimento balanceado para bovino: 0.
- BP: Porcentaje de UPR que utilizan alimento balanceado para porcino: 0.
- BA: Porcentaje de UPR que utilizan alimento balanceado para aves: 0.

El valor de autosuficiencia productiva está dado por la Ecuación 11 y es de 0.04, que representa un alto nivel de campesinidad.

3.3.3. Autoconsumo agropecuario y forestal

Considerando, que la racionalidad de la producción campesina implica que el destino principal de lo producido es el autoconsumo, mientras que la correspondiente a la producción agroindustrial es su venta en el mercado, es posible captar el destino de la producción a través de la información censal en los tres sectores considerados en este trabajo: agrícola, pecuario y forestal. Como fuente primaria para la evaluación del parámetro de auto consumo se tienen los siguientes índices:

- Unidades de producción rurales con superficie agrícola, según destino de la producción agrícola, tipo de unidad de producción, y tenencia de la tierra, lo que permite calcular el índice de autoconsumo agrícola (ACagr) para la parte agrícola que es de cero (0) dado que todas las fincas consumen su producción agrícola.



- Unidades de producción con actividad de cría y explotación de animales, según destino de la producción ganadera, tipo de unidad de producción, tenencia de la tierra y grupo de superficie total; con el que se calcula el índice de autoconsumo pecuario (ACpec) que es 1, dado que toda su producción pecuaria es vendida.
- Unidades de producción rurales con actividad forestal, según destino de la producción forestal, tenencia de la tierra y grupo de superficie total; para calcular el índice de autoconsumo forestal (ACfor) que es cero (0), dado que la producción forestal es consumida en su totalidad.

De esta manera la ecuación para el autoconsumo agrícola pecuario y forestal (ACapf) viene dado por la Ecuación 12 y es igual a 0.33 lo que se corresponde con una campesinidad con tendencia a la agroindustrialidad, definido por la actividad ganadera.

3.3.4. Autosuficiencia genética (AG)

La racionalidad del modo campesino lo ubica en un esquema productivo orientado hacia la autosubsistencia, que utiliza especies animales y vegetales nativas, que si bien no maximizan su producción, si resultan menos vulnerables a las variaciones del ambiente al estar mejor adaptadas.

La evaluación de la autosuficiencia genética (AG) se obtiene a partir de la utilización de razas mejoradas en las UPR. Una vez realizadas las encuestas se encontró que en el caso de los bovinos se trabaja tanto la raza criolla (1) como la mejorada (Cebú (2), Guirl(3) y Brahman(4). Es decir, en 6 de las 12 fincas se trabaja con algún tipo de ganado bovino mejorado y en el caso de porcinos todos presentan mejoramiento genético (Pietrán) (2) en una sola finca. Así mismo tan solo un productor implementa semilla mejorada. Para estimación de la AG se definieron los siguientes índices:

Autosuficiencia genética agrícola: $AG_{agr} = \% \text{ de UPR con semilla mejorada} = 1/12 = 0.08$

Autosuficiencia genética bovina: $AG_{bov} = \% \text{ de UPR con ganado bovino fino} = 6/12 = 0.5$

Autosuficiencia genética porcina: $AG_{pec} = \% \text{ de UPR con ganado porcino fino} = 1/12 = 0.08$

De esta forma la Ecuación 13 expresa la autosuficiencia genética (AG) que es igual a 0.22

3.3.5. Autosuficiencia Financiera

Dada la escala de la producción, el modo agroindustrial depende de apoyos financieros, tanto para la producción como para el procesamiento y/o distribución de sus productos. Caso contrario, y debido a su racionalidad, el modo campesino prescinde de tales servicios y enfoca su producción hacia la subsistencia.

Bajo esta consideración, el parámetro de autosuficiencia financiera se calculará de acuerdo a la siguiente ponderación.

Tabla 1. Ponderación para autosuficiencia financiera

Utiliza recursos propios	0
Utiliza crédito y recursos propios	0.5
Utiliza sólo créditos	1

La Ecuación 14 define la autosuficiencia financiera que arroja un valor de 0,33 y por medio de la Ecuación 15 se obtiene la Autosuficiencia total que arroja un valor de 0,18, correspondiente a una economía campesina.

3.4. Parámetro fuerza de trabajo

Empleo de mano de obra. Mientras que la producción campesina se basa en el trabajo familiar y/o comunal no remunerado, el productor agroindustrial acude al mercado para hacerse de este recurso. Por ello, la simple existencia de mano de obra bajo régimen salarial ya nos indica la compra-venta de fuerza de trabajo (FT) en el mercado, siendo la existencia de estas relaciones un indicador de la tendencia hacia



la agroindustrialidad, ya sea que se contrate la mano de obra de forma estacional o permanente. En la producción pecuaria la contratación es de forma temporal, debido a la específica tarea de cada uno, las cuales requieren diferentes cantidades de trabajo para ser realizadas, a diferencia de la Producción Agroindustrial en donde la estandarización de los procesos productivos es independiente de las características climáticas, permitiendo una producción más uniforme y con las mismas tareas y requerimientos de mano de obra a lo largo del tiempo.

Por esto el parámetro Fuerza de Trabajo se calcula mediante la Ecuación 16. Para calcular esta fórmula se recolectó información para la mano de obra remunerada, le pagan por su labor, paga por mano de obra, ¿cuántos trabajadores tienen?, utiliza mano de obra familiar y ¿cuántos trabajan?, arrojando un dando un resultado de 0,83. En el parámetro Fuerza de Trabajo, la encuesta refleja una comunidad tendiente a la agroindustrialidad, puesto que diez de los doce predios (83%) pagan por mano de obra aunque en nueve predios (75%) hace uso de mano de obra familiar.

3.5. Parámetro diversidad

3.5.1 Diversidad Ecogeográfica

Los agroecosistemas campesinos se caracterizan por la amplia variedad de especies que produce y la heterogeneidad en sus unidades de producción, convirtiéndose el paisaje en una matriz antropogénica con una alta variedad ecogeográfica. En cuanto, al modo agroindustrial generalmente es especializado y en algunas ocasiones está representado por monocultivos (agrícolas, pecuario o forestales), o paisajes de baja variedad. Para la zona objeto de estudio se determinó cuatro paisajes biogeográficos, en donde la superficie en bosque natural presenta mayor valor de ponderación, tal como se estipula en la siguiente tabla 3.

La diversidad ecogeográfica está dada por la Ecuación 17, Donde: n: número de clases de paisajes; Pi: promedio del valor de importancia de cada tipo de uso de suelo. La

ecuación nos da un valor de 0,75, que nos informa d un paisaje muy transformado.

Tabla 2. Ponderado de las unidades de paisaje

UNIDAD DE PAISAJE	PONDERADO
Superficie en agricultura	0,1
Superficie en pasto natural	0,15
Superficie en bosque natural	0,5
Superficie en rastrojos	0,25

Fuente: Autores.

3.5.2. Diversidad Productiva

La fórmula utilizada para el cálculo del índice de diversidad productiva (DIVpro) es la misma a la aplicada a la diversidad ecogeográfica, pero en esta ocasión las clases están representadas por las especies de ganado, quedando expresada en términos de la Ecuación 18, donde: n: número de clases de ganado; Pi: promedio del valor de importancia de cada tipo de ganado.

Los tipos de ganado para la zona de interés encontrados son cuatro en donde en la Tabla 3 se estipula la ponderación para cada uno.

Tabla 3. Ponderado de los tipos de ganado

TIPO DE GANADO	PONDERADO
Ganado bovino	0,7
Ganado porcino	0,23
Ganado aviar	0,05
Ganado piscícola	0,02

Fuente: Autores.

El valor de la Diversidad Productiva es de 0,75, lo cual demuestra un alto grado de agroindustrialidad.

3.5.2 Diversidad Biológica

De la vereda Puerto Losada no se tienen inventarios especializados de plantas, mamíferos y aves en su ambiente natural. No obstante, el hecho que la vereda se localice en la zona de la Amazonia-Orinoquia, se



teoriza una alta biodiversidad biológica. Debido a la ausencia de información, se toman los datos de las encuestas realizadas en cuanto a área de superficie de cada

unidad de paisaje, donde posteriormente a cada una de esas se le atribuyó un valor de «calidad biológica» de la superficie, es decir, su grado de riqueza biológica. (Tabla 4).

Tabla 4. Ponderado de calidad biológica por unidad de paisaje

UNIDAD DE PAISAJE	PONDERADO	SUPERFICIE (Ha)	SUPERFICIE (%)
Superficie en agricultura	0,1	28,5	0,01
Superficie en pasto natural	0,15	1834	0,76
Superficie en bosque natural	0,5	489	0,20
Superficie en rastrojos	0,25	65	0,03
TOTAL	1,00	2416,5	1%

Fuente: Autores

La fórmula queda entonces como lo expresa la Ecuación 19, arrojando un valor de 0,78. El parámetro diversidad (DIV) se encuentra a través de la Ecuación 20, que nos da un valor de 0,76. Lo anterior significa que los paisajes naturales han sido transformados de manera sustantiva tendiendo al predominio de paisajes homogéneos que caracterizan la agroindustrialidad, en este caso con predominio de pastos y rastrojos para ganadería.

3.6 Parámetro productividad del trabajo

Rendimiento y jornales invertidos. El desarrollo de los medios de producción está íntimamente relacionado con la productividad del trabajo (PT) en agricultura. De hecho, cada innovación tecnológica en la producción tiene el efecto de desplazar fuerza de trabajo y aumentar la productividad de las horas o jornadas trabajadas, y esto también se manifiesta en la agricultura (Toledo et al. 2002).

Así mismo, se encuentra el uso de tecnologías híbridas que utilizan algunos adelantos tecnológicos y mantienen otras tecnologías previas en la producción en combinaciones que pueden o no mejorar la productividad. Notablemente se distinguen cuatro tipos de tracción: (a) agricultura basada exclusivamente en el trabajo humano, (b) agricultura que utiliza trabajo humano

combinado con tracción animal, de caballos, (c) mixta (fuerza humana, tracción animal y ciertas labores con tractor), y (d) mecanizada (fuerza humana y empleo del tractor).

Para calcular la fórmula se consideró el rendimiento por predio (ton/ha) dividido entre un factor ponderado de acuerdo a la tecnología empleada, resultante de la sumatoria del producto de cada porcentaje de UPR que utilizan cierto tipo de tracción y los jornales promedio por hectárea para ese tipo de tracción. Para calcular el índice, se contó con los insumos siguientes:

- Porcentaje por tipo de tracción
- Jornales/ha/año
- Rendimiento (R)= producción de agrícola / Hectáreas

En general las innovaciones tecnológicas elevan la productividad del trabajo, por lo cual con un índice alto de utilización, la tendencia es hacia la agroindustrialidad. De esta forma, se tiene que los jornales promedio por hectárea para la producción agrícola (maíz, plátano y yuca) por tipo de tracción utilizado en los predios de la vereda Puerto Losada. Es de aclarar, que en el área de interés en el sector agrícola no se implementa tecnología ni maquinaria para llevar a cabo las labores propias del sistema productivo. Respecto al rendimiento agrícola, según datos recopilados



Tabla 5. Cantidad de Jornales empleados por año por tipo de tracción

TIPO DE TRACCION	JORNALES/AÑO
Fuerza humana (JH)	36,4
Tracción animal (JA)	6,4
Tracción mixta con animales de tiro y tractor (JM)	0
Tracción mecánica con tractor (JT)	0

Fuente: Autores.

en la encuesta, en 28,5 hectáreas destinadas para la agricultura en el último año se obtuvieron 34.000 kg de plátano, 67.500 kg de yuca y 2750 kg de maíz, para un total de 104.250Kg/año. Es así que en una hectárea en promedio se obtiene 3,7 Ton/año de rendimiento en productos agrícolas en la vereda objeto de estudio. Así, a través de la Ecuación 21 se calcula el parámetro de productividad del trabajo, donde TH son las unidades de producción que utilizan sólo energía humana, TA son las que se valen de la tracción animal, TM son las de tracción mixta y TT utilizan tractor. Arrojando un valor de 0,09 que indica que la comunidad es netamente campesina en cuanto se refiere a productividad del trabajo, debido al uso permanente de fuerza humana y tracción animal en todas sus actividades dejando a un lado la implementación de tecnología.

3.7 Parámetro productividad energética o ecológica

Basados en el concepto de productividad ecológica o energética como el cociente que resulta entre la energía obtenida y la energía invertida (ambas en kilocalorías) durante la generación de un producto primario por unidad de superficies y de tiempo. En los valores propuestos por los investigadores que han propuesto la metodología utilizada (Toledo, 2002) la variante de energía humana emplea de 140.000 a 800.000 kcal por hectárea con una medida de 400.000 kcal, la variante de energía animal de entre 600.000 y 1.400.000 kcal, con un promedio de 1.000.000 de kcal, la variante mixta de alrededor de 2.800.000 kcal, y la variante tracción mecánica de aproximadamente 5.000.000 de kcal.

Estos valores aplicados al número de UPR de la vereda objeto de estudio y referidos a la sumatoria de cada una de las cuatro variantes entre 100, permiten determinar un valor general de energía invertida para producir yuca, plátano o maíz a escala local. Finalmente, el valor acumulado de rendimiento agrícola en la vereda expresado en kcal, que representa el valor de energía obtenida, permite el cálculo de la productividad energética. Es por esto que los valores más altos corresponderían a una situación de apropiación campesina y los más bajos expresarían una modalidad agroindustrial.

La Ecuación 22 expresa la productividad energética, donde TH es el porcentaje de tracción humana, TA es el porcentaje de tracción animal, TM es el porcentaje de tracción mixta y TMec es el porcentaje de tracción mecanizada. Al aplicar la ecuación se obtiene como resultado 0,31, que indica una modalidad campesina caracterizada por un rendimiento agrícola sobresaliente.

3.8 Parámetro de conocimiento

Asistencia técnica pagada. Si bien es cierto, por su forma de relación con la naturaleza, el campesino posee un cúmulo de conocimientos ambientales que le permiten prescindir del apoyo de conocimientos técnicos externos en su acto productivo. La asesoría técnica es característica del modo agroindustrial en su búsqueda de la maximización de la producción basada en las innovaciones tecnológicas, lo que obliga al productor a pagar los servicios de asesores técnicos. En este sentido, para la determinación del atributo conocimiento (CON), se preguntó en la encuesta si recibe asistencia técnica pagada, con que periodicidad y que profesional le presta dicho servicio. De esta forma, el Parámetro del Conocimiento queda expresada como se expresa en la Ecuación 23 que al aplicarla arroja un valor de 0,5, indicando un equilibrio entre lo campesino y lo agroindustrial.

Para el Parámetro de Conocimiento seis predios son el 50% reciben asesoría técnica por parte de veterinarios semestralmente y



Tabla 6. Resultados de valoración de Parámetros
Campesinidad - Agroindustrialidad

PARAMETRO	VALOR
Energía	0.34
Escala	0.21
Autosuficiencia	0.18
Fuerza de Trabajo	0.83
Diversidad	0.76
Productividad del Trabajo	0.09
Productividad Energética	0.31
Conocimiento	0.50

	Campesinidad
	Agroindustrialidad

solo el predio El Palmar utiliza permanentemente esta asesoría pagada.

De la metodología aplicada, se determinó que la vereda Puerto Losada es destacadamente campesina en cuanto a Energía (0.34), Escala (0.21), Autosuficiencia (0.18) Productividad del trabajo (0.09), y Productividad energética (0,31); intermedia en lo que respecta a Conocimiento (0.50); y tiene tendencias hacia la agroindustrialidad en la Fuerza de trabajo empleada (0.83) y Diversidad (0.76).

La ecuación final de la tipología, Ecuación 24, permite obtener el índice de campesinidad-agroindustrialidad, arrojando un valor de 0,4, que expresa que la comunidad de colonización reciente en el piedemonte amazónico del departamento del Meta es predominantemente campesina.

4. Consideraciones finales

Los resultados obtenidos a partir del estudio de los flujos de materiales y energía en la comunidad rural estudiada para verificar su grado de campesinidad o agroindustrialidad tienen un alto contenido de termoeología humana (Park 1921) y Socioecología (Toledo et al. 2002) de esta forma presentan un panorama diferenciado de los tradicionales estudios del medio rural y muestra nuevos horizontes para entender las comunidades

rurales en el piedemonte amazónico. Si bien el estudio de caso se hizo en un espacio restringido, los resultados de la aplicación metodológica utilizada abren un espacio para nuevas profundizaciones en el conocimiento de los procesos que están tomando lugar en la Amazonia, donde se avizoran para las próximas décadas, en escenarios postconflicto, fuertes flujos migratorios que intensificarán la explotación de los recursos naturales que posee esta región, aún bastante desconocida por los investigadores y planificadores ambientales y podrán generar conflictos territoriales, donde comunidades campesinas como las estudiadas pueden estar comprometidas.

Una de las deficiencias de los estudios sobre la ruralidad estriba en desconocer las relaciones de las comunidades campesinas en su contexto socioecológico, es decir en las características que definen su relación con el medio ambiente y en la introducción de políticas y tecnologías que por esta razón profundizan muchas veces el deterioro de los recursos naturales y el ambiente rural, afectando la calidad de vida de la población campesina. El trabajo que se ha desarrollado pretende llamar la atención en estos aspectos, por ejemplo cuando se observan los resultados de los parámetros de energía, el hecho de que predomine aún la utilización de alta mano de obra en las labores de las fincas implica un mayor compromiso con hacer extensivos los beneficios sociales de la producción y poner en práctica y desarrollar los conocimientos de las comunidades en sus procesos productivos. La economía campesina de bajo consumo de agroquímicos y utilización de abonos orgánicos, es un buen insumo para proyectos agroecológicos, y los sistemas de mercados locales de la leche y sus productos, así como los procesos de transformación y comercialización de los mismos por las cooperativas de los mismos agricultores como COPROLOSADA, son un activo importante en la vida de la gestión agraria y la sostenibilidad alimentaria y económica.

De la misma forma, aunque la vereda es predominantemente ganadera, en todas las UPR más del 50% del ganado bovino es de



raza criolla y además no se implementa tecnología en su manejo, lo que se puede atribuir a la ausencia de inversión social y capacitación del campesino por parte del Estado.

Los resultados indican que la comunidad del territorio estudiado está aún un grado de campesinidad y es levemente tocada por elementos agroindustriales, especialmente en cuanto al empleo de trabajo remunerado y más intensamente por la diversidad de paisajes antrópicos, con predominio de paisajes ganaderos construidos por los procesos colonizadores. Los demás caracterizan una comunidad rural campesina.

Del promedio de los valores obtenidos para los diferentes parámetros estudiados se obtiene el valor de 0.40 que en el rango de 0 a 1, localiza al área de estudio en un punto intermedio inclinado hacia lo campesino. Es decir, el área rural para el año 2013 se encuentra en su tránsito aún leve hacia la modernización agroindustrial. Se reconoce el esfuerzo de la Junta de Acción Comunal y de la ONG ambiental denominada Asociación Campesina Ambiental Losada – Guayabero (ASCAL-G) en el progreso tanto económico como social en la región, generando en su andar conciencia ambiental, tal como se pido evidencias en las reuniones comunitarias y los recorridos realizados.

REFERENCIAS

CLAYUCA. (2004). La Yuca, oportunidad de crecimiento y desarrollo económico de Colombia. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural .

Concejo municipal. (2002). Concejo Municipal Plan Estratégico Meta. Diagnóstico de la Zona Insular del Municipio De La Macarena (Meta). La Macarena: Alcaldía Municipal.

Corrales. (2002). Sostenibilidad Agropecuaria y Sistemas de Producción Campesinos. Cuadernos Tierra y Justicia(5).

Alcaldía de la Macarena. (2012). Plan de desarrollo La Macarena en buenas manos. La Macarena: Alcaldía municipal.

Alcaldía Municipal de la Macarena, departamento del Meta. (2001). Esquema de Ordenamiento Territorial de La Macarena. La Macarena, Meta. Las Macarena: Alcaldía Municipal de la Macarena.

ESAP. (2002). Plan estratégico meta 2020. Diagnóstico básico zona insular del municipio de la Macarena. Bogotá D.C.: ESAP.

FAO. (2006). <http://www.fao.org/newsroom/eS/news/2006/1000448/>. (FAO, Editor) Recuperado el 12 de mayo de 2012

FAO. (2009). La larga sombra del ganado. . Roma: FAO.

FAO. (2012). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Roma: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

Fundación Panamericana para el Desarrollo. (2000). <http://lamacarena-meta.gov.co/apc-aa-files>. Recuperado el 13 de mayo de 2013

Glaría, V. (2013). Evaluación exploratoria de sustentabilidad de tres socio-ecosistemas en el matorral y bosque esclerófilo de. Polis, Revista de la Universidad Bolivariana, 12(34).

Instituto Amazónico de Investigación Científica. (2012). <http://www.sinchi.gov.co/index.php/reg-amz-col/subregiones>. Recuperado el 10 de Julio de 2014

Muñoz, A. (2012). Rendimiento del cultivo del plátano en Colombia (Resultados preliminares). Bogotá D.C: Asofrucol.

Park, R. E. (1921). Introduction to the Science of Sociology. Chicago.

Rodríguez, B. (2002). Bogotá sin hambre: una oportunidad para reconocer el papel central de los campesinos en la construcción de Colombia. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

Sadeghian. (s.f.). <http://www.establo.info/impacto%20de%20la%20ganaderia%20sobre%20el%20suelo.pdf>. Recuperado el 13 de Mayo de 2013

Secretaría de Planeación y Desarrollo Territorial. (2008). http://www.siid.gov.co/siid/forms/documentos/LA_MACARENA.pdf. Recuperado el 8 de mayo de 2013

Toledo, V. M., Chaires, P., Barón, L. (2002). La Modernización Rural De México: Un Análisis Socioecológico. México, D.F.: UNAM.

Toledo, V. M. (2008). Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, 7, 1-26.

Vargas Moreno, E. (2008). Diagnóstico General del Municipio de La Macarena. Municipio de La Macarena, departamento del Meta. . La Macarena: Alcaldía de la Macarena.

Yepes et al. (2005). El consumo de alimentos en la ciudad de Bogotá. Déficit y canasta básica recomendada. Bogotá D.C.: ILSA.